

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000294

International filing date: 13 January 2005 (13.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-005922
Filing date: 13 January 2004 (13.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

07.02.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 1 3 日
Date of Application:

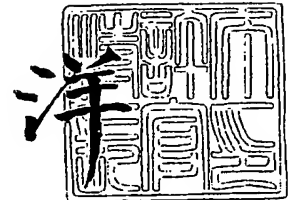
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 5 9 2 2
Application Number:
[ST.10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 5 9 2 2]

出 願 人 株式会社ライト製作所
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 5 6 1 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 KM03027P
【提出日】 平成16年 1月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 A61N 5/10
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都板橋区前野町一丁目47番3号 株式会社ライト製作所内
 【氏名】 永田 龍彦
【特許出願人】
 【識別番号】 500400205
 【氏名又は名称】 株式会社ライト製作所
【代理人】
 【識別番号】 100092576
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鎌田 久男
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 019323
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

厚さ方向に複数配列された絞り羽根を所定量駆動することにより、放射線源から放射される放射線を遮蔽し、前記放射線の照射野を所望の範囲に限定する放射線照射野限定装置において、

前記絞り羽根の厚み部分に固定された可撓性を有する線状部材と、
前記線状部材を駆動する駆動部と、
を備えた放射線照射野限定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の放射線照射野限定装置において、
前記駆動部は、
基台と、
駆動源に連結部を介して連結され、前記基台に挿入された駆動軸と、
前記駆動軸の回転に伴い、前記駆動軸の軸線方向に沿って移動すると共に、前記線状部材が接続された移動子と、
を備えた放射線照射野限定装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の放射線照射野限定装置において、
前記連結部は、前記駆動源の駆動力を前記駆動軸に伝達するためのクラッチ機構を有すること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の放射線照射野限定装置において、
前記クラッチ機構を、前記絞り羽根毎に制御する制御部をさらに備えたこと、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、
前記移動子は、雌ねじ部を有し、
前記駆動軸は、前記雌ねじ部と噛み合う雄ねじ部を有し、
前記駆動軸は、前記移動子を貫通していること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、
前記絞り羽根は、扇形又は略矩形であること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、
前記線状部材は、連続した金属線、前記金属線をより合わせたロープ、その内部が中空である管のいずれかであること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 8】

請求項 2 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、
前記基台に設けられ、前記駆動軸と所定間隔を隔てて略平行に配置されると共に、前記移動子を貫通する支持軸と、
前記支持軸の軸線方向に移動可能であって、前記線状部材の形状を保持する少なくとも 1 つのガイドと、
前記ガイド間に配置された弾性部材と、
をさらに備えた放射線照射野限定装置。

【請求項 9】

請求項 2 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、

前記絞り羽根及び／又は前記移動子の絶対位置を測定する低分解能の絶対距離センサと

前記移動子の相対位置を測定する高分解能の相対距離センサと、
をさらに備え、

前記絶対距離センサから出力される前記絞り羽根及び／又は前記移動子の絶対位置情報と、前記相対距離センサから出力される前記移動子の相対位置情報とに基づいて、前記絞り羽根の位置を特定すること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、
複数の前記絞り羽根は、転動体を介して互いに移動自在に厚さ方向に配列され、
前記絞り羽根の側面は、前記転動体を保持する保持部を形成するように前記厚さ方向に突出していること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の放射線照射野限定装置において、
前記保持部は、前記転動体を保持するように直線及び／又は曲線からなること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 12】

請求項 10 又は請求項 11 に記載の放射線照射野限定装置において、
前記絞り羽根を隔てて隣り合う前記転動体は、一方が前記放射線源に近い位置に配置され、他方が前記放射線源から離れた位置に配置されること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 13】

請求項 10 から請求項 12 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、
前記保持部は、前記放射線の放射方向に対して異なる位置に配置され、
前記絞り羽根の所定数毎に、繰り返し同一の位置となること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 までのいずれか 1 項に記載の放射線照射野限定装置において、
厚さ方向に隣り合う前記絞り羽根にそれぞれ固定された前記線状部材は、互いに軸線方向が異なること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の放射線照射野限定装置において、
前記駆動部は、その内部に複数の前記移動子を収容可能であって、
前記軸線方向が所定数毎に同一となる前記絞り羽根を駆動すること、
を特徴とする放射線照射野限定装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】放射線照射野限定装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線治療を行う被検者の病巣部の形状に合わせた放射線の照射野を形成する放射線照射野限定装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、放射線治療を行う被検者の病巣部に対して放射線を照射する場合に、放射線の照射範囲を限定することにより、この病巣部の形状に合わせた放射線の照射野を形成する放射線照射野限定装置が広く使用されている。

特許文献1は、放射線の照射範囲を限定する絞り動作の軌道面が円筒状であって、その軌道面内周側にラックが刻設された絞りブロック（以下、絞り羽根という）と、この絞り羽根に噛み合うピニオンとを備え、モータの回転を、チェーン等を介してラックとピニオンとに伝達することにより、絞り羽根を駆動する放射線照射野限定装置を開示している。

【0003】

特許文献2は、摺動面に凹状溝と凸条とが形成された複数の絞り羽根を備え、この複数の絞り羽根を互いに摺動可能に側面方向に配列することにより、摺動面と摺動面との間を通過する放射線を遮蔽する放射線照射野限定装置を開示している。

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載された放射線照射野限定装置では、ラックとピニオンとのガタで絞り羽根の位置精度が低下するので、放射線の照射野を高精度に形成することが困難であった。

また、ラック及びピニオンの幅は、耐久性等を考慮するとあまり小さくできないので（例えば、2mm以下の幅にしてしまうと、耐久性が著しく低下してしまう）、絞り羽根を薄く形成することが困難となり、その結果、限られた設置スペースに絞り羽根を多数配置することができなかった。

【0005】

なお、上述した絞り羽根の形状が直線形状である場合には、絞り羽根の動作が直線的になるので、この絞り羽根に雌ねじ部を形成し、さらに、モータに連結された駆動軸に雄ねじ部を形成することにより、特許文献1に記載されたラックとピニオンとを用いた放射線照射野限定装置に比べて、絞り羽根を高精度で駆動することができる。

しかし、この場合には、絞り羽根を薄くすると、それに合わせて雌ねじ部及び雄ねじ部の径を小さくする必要がある。その結果、雌ねじ部及び雄ねじ部は、歯の強度が低下してしまい、例えば、歯が摩耗しやすく、歯の潤滑が悪くなり、長期的に安定した動作を行うことが困難となる。

【0006】

また、特許文献2に記載された放射線照射野限定装置では、絞り羽根の摺動面に凹状溝を形成するために、薄い絞り羽根を形成することが困難であった。

【0007】

【特許文献1】特開平6-300896号公報（第8図）

【特許文献2】特公平7-10282号公報（第7図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、薄い絞り羽根を複数配列できると共に、この絞り羽根を高精度に駆動することにより、放射線の照射野を高精度に形成できる放射線照射野限定装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施例に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。

請求項1の発明は、厚さ方向に複数配列された絞り羽根(20)を所定量駆動することにより、放射線源(1)から放射される放射線を遮蔽し、前記放射線の照射野(A)を所望の範囲に限定する放射線照射野限定装置において、前記絞り羽根(20)の厚み部分に固定された可撓性を有する線状部材(3)と、前記線状部材(3)を駆動する駆動部(10)と、を備えた放射線照射野限定装置である。

【0010】

請求項2の発明は、請求項1に記載の放射線照射野限定装置において、前記駆動部(10)は、基台(11)と、駆動源(12)に連結部(13)を介して連結され、前記基台(11)に挿入された駆動軸(14)と、前記駆動軸(14)の回転に伴い、前記駆動軸(14)の軸線方向に沿って移動すると共に、前記線状部材(3)が接続された移動子(15)と、を備えた放射線照射野限定装置である。

【0011】

請求項3の発明は、請求項2に記載の放射線照射野限定装置において、前記連結部(13)は、前記駆動源(12)の駆動力を前記駆動軸(14)に伝達するためのクラッチ機構を有すること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0012】

請求項4の発明は、請求項3に記載の放射線照射野限定装置において、前記クラッチ機構を、前記絞り羽根(20)毎に制御する制御部をさらに備えたこと、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0013】

請求項5の発明は、請求項2から請求項4までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、前記移動子(15)は、雌ねじ部(15A)を有し、前記駆動軸(14)は、前記雌ねじ部(15A)と噛み合う雄ねじ部(14A)を有し、前記駆動軸(14)は、前記移動子(15)を貫通していること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0014】

請求項6の発明は、請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、前記絞り羽根(20, 40)は、扇形又は略矩形であること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0015】

請求項7の発明は、請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、前記線状部材(3)は、連続した金属線、前記金属線をより合わせたロープ、その内部が中空である管のいずれかであること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0016】

請求項8の発明は、請求項2から請求項7までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、前記基台(11)に設けられ、前記駆動軸(14)と所定間隔を隔てて略平行に配置されると共に、前記移動子(15)を貫通する支持軸(16)と、前記支持軸(16)の軸線方向に移動可能であって、前記線状部材(3)の形状を保持する少なくとも1つのガイド(31)と、前記ガイド(31)間に配置された弾性部材(32)と、をさらに備えた放射線照射野限定装置である。

【0017】

請求項9の発明は、請求項2から請求項8までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、前記絞り羽根(20)及び/又は前記移動子(15)の絶対位置を測定する低分解能の絶対距離センサ(5, 17)と、前記移動子(15)の相対位置を測定する高分解能の相対距離センサ(19)と、をさらに備え、前記絶対距離センサ(5, 17)から出力される前記絞り羽根(20)及び/又は前記移動子(15)の絶対位置情報と

、前記相対距離センサ(19)から出力される前記移動子(15)の相対位置情報とに基づいて、前記絞り羽根(20)の位置を特定すること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0018】

請求項10の発明は、請求項1から請求項9までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、複数の前記絞り羽根(20A-1~20A-4)は、転動体(21~28)を介して互いに厚さ方向に配列され、前記絞り羽根(20A-1~20A-4)の側面は、前記転動体(21~28)を保持する保持部を形成するように前記厚さ方向に突出していること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0019】

請求項11の発明は、請求項10に記載の放射線照射野限定装置において、前記保持部は、前記転動体(21~28)を保持するように直線及び/又は曲線からなること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0020】

請求項12の発明は、請求項10又は請求項11に記載の放射線照射野限定装置において、前記絞り羽根(20A-1)を隔てて隣り合う前記転動体(23, 24, 27, 28)は、一方が前記放射線源(1)に近い位置に配置され、他方が前記放射線源(1)から離れた位置に配置されること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0021】

請求項13の発明は、請求項10から請求項12までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、前記保持部は、前記放射線の放射方向に対して異なる位置に配置され、前記絞り羽根(20A-1~20A-4)の所定数毎に、繰り返し同一の位置となること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0022】

請求項14の発明は、請求項1から請求項13までのいずれか1項に記載の放射線照射野限定装置において、厚さ方向に隣り合う前記絞り羽根(20A-1, 20A-2)にそれぞれ固定された前記線状部材(3A-1, 3B-1)は、互いに軸線方向が異なること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【0023】

請求項15の発明は、請求項14に記載の放射線照射野限定装置において、前記駆動部(10A~10C)は、その内部に複数の前記移動子(15)を収容可能であって、前記軸線方向が所定数毎に同一となる前記絞り羽根(20A-1, 20A-4, 20A-7, 20A-10)を駆動すること、を特徴とする放射線照射野限定装置である。

【発明の効果】

【0024】

本発明の放射線照射野限定装置は、(1)厚さ方向に複数配列され、放射線源から放射される放射線を遮蔽する絞り羽根の厚み部分に、可撓性を有する線状部材を固定すると共に、この線状部材を駆動部により所定量駆動するようにしたので、絞り羽根には、線状部材を固定できる程度の厚みがあればよいので、絞り羽根を十分に薄くすることができる。

【0025】

(2)駆動部は、駆動源に連結部を介して連結され、基台に挿入された駆動軸の回転に伴い、駆動軸の軸線方向に沿って移動する移動子を備え、この移動子には、可撓性を有する線状部材が接続されているので、線状部材が固定された絞り羽根は、駆動軸の回転に伴う移動子の移動に応じて駆動することができ、その結果、放射線の照射野を高精度に形成することができる。

【0026】

(3)連結部は、クラッチ機構を有するので、機械的接触によって駆動源の駆動力を駆動軸に伝達又は遮断することができる。

【0027】

(4)クラッチ機構を、絞り羽根毎に制御する制御部をさらに備えたので、1つの駆動源

の駆動力により、各基台にそれぞれ設けられた駆動軸を駆動する場合（例えば、複数の駆動部にプーリ、歯車等を介して1つの駆動源が配置されている場合）に、複数配列された絞り羽根毎に要求される駆動量に応じて、この駆動源の駆動力をそれぞれの駆動軸に必要な時間だけ伝達することができ、その結果、放射線の照射野を短時間で高精度に形成できる。

さらに、駆動軸毎に異なる駆動源を配置する必要がないので、設置スペースに余裕ができ、耐摩耗性が高く、トルクの大きい適宜の駆動源（例えば、サーボモータ、パルスモータ、ブラシレスDCモータ等）を適用することができる。

【0028】

(5) 駆動軸は、移動子に形成された雌ねじ部と噛み合う雄ねじ部を有すると共に、移動子を貫通しているため、移動子は、ねじの回転で移動することができ、その結果、絞り羽根を精度よく駆動することができる。

【0029】

(6) 絞り羽根が扇形又は略矩形であっても、絞り羽根に可撓性を有する線状部材を固定することにより、絞り羽根を軌道に沿って精度よく駆動することができる。

【0030】

(7) 線状部材は、連続した金属線、金属線をより合わせたロープ、その内部が中空である管のいずれかであるので、可撓性を有する。

【0031】

(8) 駆動軸と所定間隔を隔てて略平行に配置された支持軸の軸線方向に移動可能であっても、線状部材の形状を保持する少なくとも1つのガイドと、このガイド間に配置された弾性部材と、を備えたので、線状部材が移動子から荷重を受けた場合に、基台内の線状部材に座屈が発生することを防止できる。

【0032】

(9) 絞り羽根及び／又は移動子の絶対位置を測定する低分解能の絶対距離センサから出力される絞り羽根及び／又は移動子の絶対位置情報と、移動子の相対位置を測定する高分解能の相対距離センサから出力される移動子の相対位置情報とに基づいて、絞り羽根の位置を特定するので、絞り羽根の位置制御を高い精度で行うことができる。

【0033】

(10) 複数の絞り羽根は、転動体を介して互いに移動自在に厚さ方向に配列されており、この絞り羽根の側面は、転動体を保持する保持部を形成するように厚さ方向に突出しているため、複数の絞り羽根の間に隙間が生じた場合であっても、強力な放射線がその隙間を通過してしまうことを防止でき、さらに、絞り羽根の強度を所定値以上に維持することができる。

【0034】

(11) 保持部は、転動体を保持するように直線及び／又は曲線からなるので、薄い絞り羽根であっても曲げ加工又は切削加工することにより、保持部を形成することができる。

【0035】

(12) 絞り羽根を隔てて隣り合う転動体は、一方が放射線源に近い位置に配置され、他方が放射線源から離れた位置に配置されるため、その厚さ方向に配列された絞り羽根の全体の厚さが、転動体の大きさによって変化してしまうことを防止できる。さらに、この隣り合う転動体により、絞り羽根間の隙間が略均一に保たれるため、転動体を介して隣り合う絞り羽根が接触して、摩擦抵抗が大きくなり、線状部材や駆動部等に過大な負荷をかけることを防止できる。

【0036】

(13) 保持部は、放射線の放射方向に対して異なる位置に配置され、絞り羽根の所定数毎に、繰り返し同一の位置となるため、絞り羽根の形状を、所定数毎に同一形状にすることができ、その結果、所定数の絞り羽根を繰り返し配列することで保持部を形成することができる。

【0037】

(14) 厚さ方向に隣り合う絞り羽根にそれぞれ固定された線状部材は、互いに軸線方向が異なるので、厚さ方向に隣り合う絞り羽根を、異なる駆動部で駆動することができる。

【0038】

(15) 駆動部は、その内部に複数の移動子を収容可能であって、軸線方向が所定数毎に同一となる絞り羽根を駆動するので、線状部材の軸線方向毎に複数の駆動部を所定間隔を隔てて配置することができ、さらに、1つの駆動部で隣り合った絞り羽根を駆動する必要がないので、駆動部をある程度大きくすることができ、その結果、低コスト化を図ると共に、駆動部の耐久性を維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

本発明は、薄い絞り羽根を複数配列できると共に、この絞り羽根を高精度に駆動することにより、放射線の照射野を高精度に形成するという目的を、絞り羽根の厚み部分に、可撓性を有する線状部材を固定すると共に、この線状部材を駆動部により所定量駆動することによって実現する。

【実施例】

【0040】

以下、図面等を参照して、本発明の実施例をあげて、さらに詳しく説明する。

(第1実施例)

図1は、本発明の第1実施例による放射線照射野限定装置100を示す図である。

放射線照射野限定装置100は、放射線源1から放射される放射線を遮蔽し、放射線の照射野Aを所望の範囲に限定するため装置であって、絞り羽根20と、この絞り羽根20の厚み部分に固定された可撓性を有する線状部材3と、この線状部材3を所定量駆動する駆動部10等とを備えている。

絞り羽根20は、例えば、放射線源1から放射される放射線を遮蔽する適宜の材質（タングステン等）から形成され、その厚さ方向に複数配列されている。また、絞り羽根20は、対向配置された扇形状の絞り羽根20A、20Bを含む。以下、説明の便宜上、絞り羽根20A側に配置された各種部材等を説明するが、この各種部材は、絞り羽根20B側にも同様に配置されている。

【0041】

線状部材3の一端は、絞り羽根20Aの外周側の円弧に沿って接線方向に、接続部4を介して固定されている。線状部材3の他端は、駆動部10に接続されている。また、線状部材3は、駆動部10から荷重を受けるときに、容易に座屈を生じることなく、かつ、絞り羽根20Aの円弧に沿って撓むことができる。

このため、線状部材3は、可撓性を有する部材であれば適宜の部材（例えば、連続した金属線であるワイヤ、このワイヤをより合わせたワイヤロープ、その内部が中空であるパイプ等）を用いることができる。

【0042】

駆動部10は、例えば、基台11と、駆動源12と、駆動軸14と、線状部材3が接続された移動子15と、支持軸16等とを備えている。駆動軸14は、駆動源12に連結部13を介して連結されると共に、基台11に挿入されている。駆動軸14は、雄ねじ部14Aを有し、移動子15に形成された雌ねじ部15Aと噛み合う。また、連結部3は、例えば、クラッチ機構を備え、機械的接触によって駆動源12の駆動力を駆動軸14に伝達又は遮断することができる。

移動子15は、駆動軸14の回転に伴い、駆動軸14の軸線方向に沿って移動する。なお、移動子15は、駆動軸14と所定間隔を隔てて略平行に配置された支持軸16に支持されており、駆動軸14の周方向への回転が規制されている。

【0043】

また、ローラR1～R6は、基台11の外側に位置する線状部材3を保持すると共に、この線状部材3の座屈を防止するものであって、線状部材3の軌道を規定している。ローラR7～R9は、絞り羽根20Aを保持するように、絞り羽根20Aの軌道に沿って配置

されている。

【0044】

線状部材 3 は、雄ねじ部 14 A と雌ねじ部 15 A との噛み合いにより、駆動軸 14 の軸線方向に移動する移動子 15 に接続されているので、この移動子 15 の移動に伴う荷重が線状部材 3 に直接伝達され、絞り羽根 20 が所定量駆動することになる（図 2 参照）。

具体的には、図 1 では、移動子 15 によって線状部材 3 が基台 11 に引き込まれ、絞り羽根 20 A が照射野 A を広げる方向に引き出された状態を示している。

これに対して、図 2 は、移動子 15 によって線状部材 3 が基台 11 から押し出され、絞り羽根 20 A が照射野 A を狭くする方向に押し出された状態を示している（図中矢印参照）。

また、移動子 15 に接続された線状部材 3 の移動量と、駆動軸 14 の回転角との間には、比例関係が成り立つので、この回転角を高精度で制御することにより、絞り羽根 20 の駆動量を高精度に制御することができる。

【0045】

ここで、絞り羽根 20 の駆動量を高精度に制御するために、絞り羽根 20 の位置を高精度に検出する手段について説明する。

移動子 15 には、移動子 15 の絶対位置を測定する低分解能の絶対距離センサ（ポテンシオメータ）17 が設けられている。同様に、絞り羽根 20 A には、絞り羽根 20 A の絶対位置を測定する低分解能の絶対距離センサ（ポテンシオメータ）5 が設けられている。

ポテンシオメータ 17、5 は、電源 OFF 時であっても、その出力値が変わらないので、この出力値を絶対値情報として不揮発性メモリ等に記憶することにより、移動子 15、絞り羽根 20 A の絶対位置を測定することができる。

【0046】

また、駆動軸 14 には、移動子 15 の相対位置を測定する高分解能の相対距離センサ（エンコーダ）19 が連結部 18 を介して設けられている。このエンコーダ 19 は、電源 ON 時での移動子 15 の移動に伴って発生するパルスのカウントして、このカウント値を移動子 15 の相対位置情報として適宜のメモリに記憶することにより、移動子 15 の相対位置を測定することができる。

エンコーダ 19 の分解能として、例えば、駆動軸 14 の回転毎に 256 パルスをカウントすることができ、さらに、移動子 15 が駆動軸 14 の回転毎に 1 mm 移動する場合には、エンコーダ 19 は、 $1/256$ mm（すなわち、 $3.9 \mu\text{m}$ ）の移動子 15 の移動量を測定することができる。

【0047】

したがって、ポテンシオメータ 17、5 とエンコーダ 19 とを組み合わせることにより、絞り羽根 20 A 及び／又は移動子 15 の絶対位置情報と、移動子 15 の相対位置情報とに基づいて、絞り羽根 20 A の現在位置を高精度に検出することができる。

制御部（不図示）は、絞り羽根 20 A の現在位置と目標位置との差を演算すると共に、絞り羽根 20 を目標位置に駆動するために駆動軸 14 の回転を制御し、その結果、絞り羽根 20 A を所定量駆動して、放射線源 1 から放射される放射線を遮蔽し、放射線の照射野を高精度に形成することができる。

【0048】

（第 2 実施例）

図 3 は、本発明の第 3 実施例による放射線照射野限定装置 100 A を示す斜視図である。図 4 は、本発明の第 3 実施例による放射線照射野限定装置 100 A を示す正面図である。なお、説明の便宜上、上述した放射線照射野限定装置 100 と同一部材については同一符号を付し、機能等の説明を適宜省略する。

放射線照射野限定装置 100 A は、例えば、その厚さ方向に複数配列された薄い（3～5 mm 程度）絞り羽根 20 A-1～20 A-12 と、この絞り羽根 20 A-1～20 A-12 の厚み部分に固定された可撓性を有する線状部材 3 と、この線状部材 3 を所定量駆動する複数の駆動部 10 A～10 C 等とを備えている。

駆動部 10A~10C の内部には、複数の上述した移動子 15 がそれぞれ収容されており、図示のように、線状部材 3A-1~3A-4、3B-1~3B-4、3C-1~3C-4 がそれぞれ接続されている。

なお、線状部材 3A-1~3A-4 は、図示のように、軸線方向が略同一であり、同様に、線状部材 3B-1~3B-4、線状部材 3C-1~3C-4 の軸線方向も略同一である。これに対して、線状部材 3A-1~3A-4 と、線状部材 3B-1~3B-4 と、線状部材 3C-1~3C-4 とは、互いに軸線方向が異なっている。

【0049】

また、図示のように、線状部材 3A-1~3A-4 の一端は、駆動部 10A に接続され、他端は絞り羽根 20A-1、20A-4、20A-7、20A-10 にそれぞれ接続されている。線状部材 3B-1~3B-4 の一端は、駆動部 10B に接続され、他端は絞り羽根 20A-2、20A-5、20A-8、20A-11 にそれぞれ接続されている。線状部材 3C-1~3C-4 の一端は、駆動部 10C に接続され、他端は絞り羽根 20A-3、20A-6、20A-9、20A-12 にそれぞれ接続されている。

【0050】

また、厚さ方向に隣り合う絞り羽根（例えば、絞り羽根 20A-1、20A-2）にそれぞれ固定された線状部材 3A-1、3B-1 は、図示のように、互いに軸線方向が異なる。このために、放射線照射野限定装置 100A では、厚さ方向に隣り合う絞り羽根を、異なる駆動部で駆動することができるので、駆動部 10A~10C をある程度大きくして、複数の移動子 15 を収容することができる。

【0051】

具体的には、絞り羽根 20A-1~20A-12 の厚さが 5mm の場合には、1つの移動子 15 の厚さが 15mm 必要であるので、移動子 15 に接続された線状部材 3 を、3つの絞り羽根毎に絞り羽根に接続した。すなわち、放射線照射野限定装置 100A では、上述したように、駆動部 10A~10C を所定間隔を隔てて配置することができるので、絞り羽根 20A-1~20A-12 を薄くしても、厚さ方向に隣り合う絞り羽根を、耐久性のある駆動部で駆動することができる。

【0052】

したがって、放射線照射野限定装置 100A によれば、線状部材 3A-1~3A-4、3B-1~3B-4、3C-1~3C-4 の軸線方向毎に、複数の駆動部 10A~10C を所定間隔を隔てて配置することができ、さらに、1つの駆動部（例えば、駆動部 10A）で厚さ方向に隣り合った絞り羽根（例えば、絞り羽根 20A-1、20A-2）を駆動する必要がないので、駆動部 10A~10C をある程度大きくすることができ、その結果、低コスト化を図ると共に、駆動部 10A~10C の耐久性を維持することができる。

【0053】

（第3実施例）

図5は、本発明の第3実施例による絞り羽根 20A を示す図である。

絞り羽根 20A は、転動体を介して互いに移動自在に厚さ方向に配列された絞り羽根からなる。以下、絞り羽根 20A-1~20A-4 について説明するが、図示のように、絞り羽根 20A-1~20A-4 の形状を1つのパターンとして捉えると、絞り羽根 20A は、絞り羽根 20A-1~20A-4 を繰り返し厚さ方向に配列することにより形成される（後述）。

絞り羽根 20A-1~20A-4 は、転動体 21~28 を介して互いに移動自在に厚さ方向に配列されている。絞り羽根 20A-1~20A-4 の側面は、図示のように、転動体 21~28 を保持する保持部を形成するように厚さ方向に突出しており、これにより、絞り羽根 20A-1~20A-4 が駆動され、隙間が生じる場合であっても、強力な放射線が絞り羽根 20A-1~20A-4 間を通過してしまうことを防止できる。

さらに、保持部を形成する絞り羽根 20A-1~20A-4 の厚さと、転動体 21~28 の大きさを所定値にすることにより、絞り羽根 20A-1~20A-4 の強度を所定値以上に保つことができる。

【0054】

転動体21~28は、絞り羽根20A-1~20A-4が線状部材3A-1, 3B-1, 3C-1, 3A-2によってそれぞれ駆動されるときに、いわゆる軸受の機能を有するのであれば、適宜の形状（例えば、ボール形状、円筒状、円錐台形状）であってもよい。

また、転動体21~24は、転動体25~28よりも放射線源1に近い位置に配置されており、転動体21~24の径は、転動体25~28の径よりも小さい。これにより、複数の絞り羽根20A-1~20A-4は、線状部材3A-1, 3B-1, 3C-1, 3A-2によって、滑らかに駆動される。

【0055】

ここで、1つの絞り羽根（例えば、絞り羽根20A-1）を隔てて隣り合う転動体23, 24と転動体27, 28との配置について説明する。

転動体23は、放射線源1に近い位置に配置され、転動体24は放射線源1から離れた位置に配置されており、同様に、転動体27は、放射線源1に近い位置に配置され、転動体28は放射線源1から離れた位置に配置されている。

したがって、絞り羽根20Aの全体の厚さは、転動体21~28の大きさによって変化することがなく、例えば、絞り羽根20A-1の厚さと略同一の径を有する転動体を保持部で保持することもできる。さらに、転動体23, 27により、絞り羽根20A-1, 20A-2間の隙間が略均一に保たれるので、絞り羽根20A-1, 20A-2が接触して、摩擦抵抗が大きくなり、例えば、線状部材3、駆動部10等に過大な負荷がかかることを防止できる。

【0056】

また、保持部は、絞り羽根20A-1~20A-4を曲げ加工又は切削加工することで形成される直線及び／又は曲線からなり、その結果、絞り羽根20A-1~20A-4を薄くしても保持部を形成することができる。

保持部は、図示のように、放射線の放射方向（図1参照）に対して異なる位置に配置されているが、絞り羽根20A-1~20A-4の所定数毎（ここでは、4つ）に、繰り返して同一の位置となる。したがって、この絞り羽根20Aは、所定数毎に同一形状の絞り羽根を繰り返し配列することで保持部を形成することができ、その結果、絞り羽根20Aを形成する場合に、曲げ加工又は切削加工の種類を所定数にすることができ、低コスト化、迅速化を図ることができる。

【0057】

(第4実施例)

図6は、本発明の第4実施例による駆動部10-1を示す図である。なお、上述した駆動部10と同一部材については、その機能等の説明を適宜省略する。

駆動部10-1は、上述した駆動部10に比べて、例えば、基台11に收容された移動子15-1と、ガイド31と、弾性部材32（ここでは、コイルバネ）等とを備えた点が異なる。

移動子15-1は、駆動軸14の回転に伴って駆動軸14の軸線方向を移動可能であって、台座部15-1aと、この台座部15-1aと係合する係合部15-1bとからなり、台座部15-1aは、駆動軸14の雄ねじ部14Aと噛み合う雌ねじ部15Aと、支持軸16が貫通する支持孔15Bと、線状部材3が接続された接合部15Cとを有している。

ガイド31は、支持軸16に支持されると共に、支持軸16の軸線方向に移動可能であって、線状部材3の形状を保持する。このガイド31間には、支持軸16に支持された弾性部材32が配置されている。

【0058】

図中(a)は、移動子15-1によって線状部材3が基台11に引き込まれた状態（すなわち、絞り羽根20Aが照射野Aを広げる方向に引き出された状態）を示している。この場合に、駆動部10（図1参照）においては、線状部材3が基台11内でフリーとなるために、この状態から移動子15が線状部材3を基台11の外に押し出すときに、線状部

材 3 に座屈が発生する可能性がある。

【0059】

これに対して、本実施例における駆動部 10-1 は、基台 11 内での線状部材 3 の座屈を防止するために、上述したように、支持軸 16 に支持された複数のガイド 31 と、ガイド 31 間に配置した弾性部材 32 とを備え、弾性部材 32 は、複数のガイド 31 が支持軸 16 の軸線方向を移動した場合であっても複数のガイド 31 間の間隔を略同一に保つことができる。

また、ガイド 31 間の間隔は、弾性部材 32 の長さによって規定される。なお、弾性部材 32 は、複数のガイド 31 間の間隔を略同一に保つことができるのであれば、コイルバネに限らず適宜種類のものを適用することができる。

【0060】

図中 (b) は、移動子 15-1 によって線状部材 3 が基台 11 から押し出された状態（すなわち、絞り羽根 20A が照射野 A を狭くする方向に押し出された状態）を示している。この場合には、線状部材 3 が基台 11 内でフリーとなる部分が小さく、さらに、ガイド 31 間に設けられた弾性部材 31 が縮んでいるので、ガイド 31 間の間隔が小さくなり、線状部材 3 の座屈を確実に防止することができる。

【0061】

(第 5 実施例)

図 7 は、本発明の第 5 実施例による放射線照射野限定装置 100B を示す図である。

この放射線照射野限定装置 100B は、上述した第 1 実施例の放射線照射野限定装置 100 に比べて、線状部材 3 の一端が、略矩形である絞り羽根 40（ここでは、絞り羽根 40A）の外周側の形状に沿った接線方向に、接続部 4 を介して固定されている点が異なる。

線状部材 3 の他端は、駆動部 10 に収容された移動子 15 に接続されている。この略矩形の絞り羽根 40A は、この移動子 15 の移動に伴って、ローラ R5, R7, R8 により案内される軌道を所定量駆動される。

すなわち、この放射線照射野限定装置 100B によれば、絞り羽根 40A が略矩形であっても、絞り羽根 40A に可撓性を有する線状部材 3 を固定することにより、絞り羽根 40A を軌道に沿って高精度に駆動できる。

【0062】

(変形例)

以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。

(1) 上述した駆動部 10, 10-1 では、駆動源 12 に連結された駆動軸 14 に形成された雄ねじ部 14A と、移動子 15 の雌ねじ部 15A とが噛み合うことにより、移動子 15 を駆動軸 14 の軸線方向に駆動するようにしていたが、これに限られず、駆動源 12 の駆動力を移動子 15 に伝達できるのであれば、適宜の方式（例えば、油圧機構、空圧機構等を用いて移動子 15 を駆動する方式）を用いてもよい。

(2) 上述した駆動部 10, 10-1 では、1つの駆動源 12 を用いて1つの駆動軸 14 を駆動するようにしていたが、これに限られず、1つの駆動源により複数の駆動軸 14 を適宜駆動するようにしてもよい。

具体的には、1つの駆動源に接続された回転軸に、各駆動軸 14 の位置に合わせたプーリ（又は、歯車）等を設け、さらに、各駆動軸 14 の一端に、このプーリに連動するベルト（又は、この回転軸に設けられた歯車に噛み合う歯車）等を設ける。これにより、1つの駆動源の駆動力を、プーリ、歯車等を介して、各駆動軸 14 に伝達することができる。

ここで、放射線治療を行う被検者の病巣部に対して放射線を照射する場合には、この病巣部の形状に合わせた放射線の照射野を短時間で高精度に形成する必要があり、そのため、複数配列された絞り羽根 20, 40 毎に要求される駆動量が異なることになる。

したがって、連結部 13 のクラッチ機構を、絞り羽根 20, 40 毎に制御する制御部を設け、この制御部は、上述した絞り羽根 20, 40 及び／又は移動子 15 の絶対位置情報

と、移動子 15 の相対位置情報とに基づいて、各絞り羽根 20, 40 毎に要求される各駆動軸 14 の駆動量と、この駆動量に応じたクラッチ機構による 1 つの駆動源の駆動力の伝達時間とを演算する。これにより、この制御部によれば、複数配列された絞り羽根 20, 40 に対応する各駆動軸 14 の駆動量に応じて、この 1 つの駆動源の駆動力を各駆動軸 14 に必要な時間だけ伝達することができ、その結果、1 つの駆動源で複数の駆動軸 14 を高精度に制御できると共に、放射線の照射野を短時間で高精度に形成できる。

さらに、駆動軸 14 毎に異なる駆動源 12 を配置する必要がないので、設置スペースに余裕ができ、ある程度の大きさを有する駆動源（例えば、耐摩耗性が高く、トルクの大きい駆動源であって、サーボモータ、パルスモータ、ブラシレス DC モータ等）を適用することができる。

(3) 絞り羽根 20 A では、転動体 21 ~ 24 を絞り羽根 20 A 上の放射線源 1 に近い位置に配置し、転動体 25 ~ 28 を放射線源 1 から離れた位置に配置したが、絞り羽根 20 A を互いに移動自在に配列することができるのであれば、転動体の数及び位置は、これに限られず、適宜の数の転動体を介在するようにしてもよく、さらに、転動体 21 ~ 24 の位置と転動体 25 ~ 28 の位置との略中間の位置に他の転動体を配置してもよい。

(4) 上述した放射線照射野限定装置 100 では、線状部材 3 の一端が絞り羽根 20 A の外周側に固定されるように駆動部 10 を配置したが、絞り羽根 20 A を駆動できるのであれば、線状部材 3 の一端が絞り羽根 20 A の内周側に固定されるように配置してもよい。

(5) 絞り羽根 20, 40 の形状は、それぞれ扇形、略矩形としたが、上述した線状部材 3 に接続可能であって、この線状部材 3 の移動に伴って放射線源 1 から放射される放射線を遮蔽するように移動できるのであれば、適宜の形状であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

- 、【図 1】本発明の第 1 実施例による放射線照射野限定装置 100 を示す図である。
- 【図 2】本発明の第 1 実施例による放射線照射野限定装置 100 の動作を示す図である。
- 【図 3】本発明の第 3 実施例による放射線照射野限定装置 100 A を示す斜視図である。
- 【図 4】本発明の第 3 実施例による放射線照射野限定装置 100 A を示す正面図である。
- 【図 5】本発明の第 3 実施例による絞り羽根 20 A を示す図である。
- 【図 6】本発明の第 4 実施例による駆動部 10-1 を示す図である。
- 【図 7】本発明の第 5 実施例による放射線照射野限定装置 100 B を示す図である。

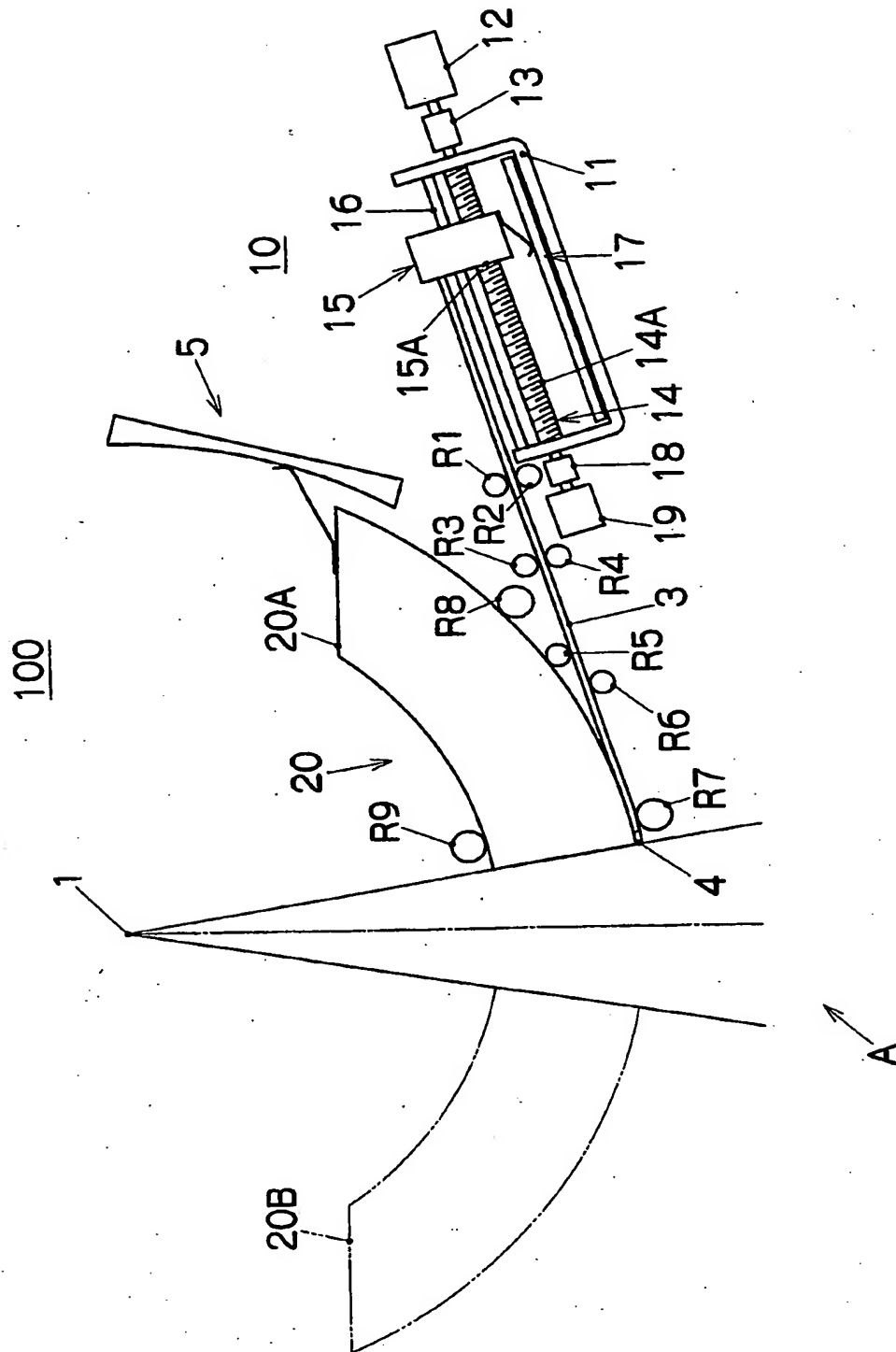
【符号の説明】

【0064】

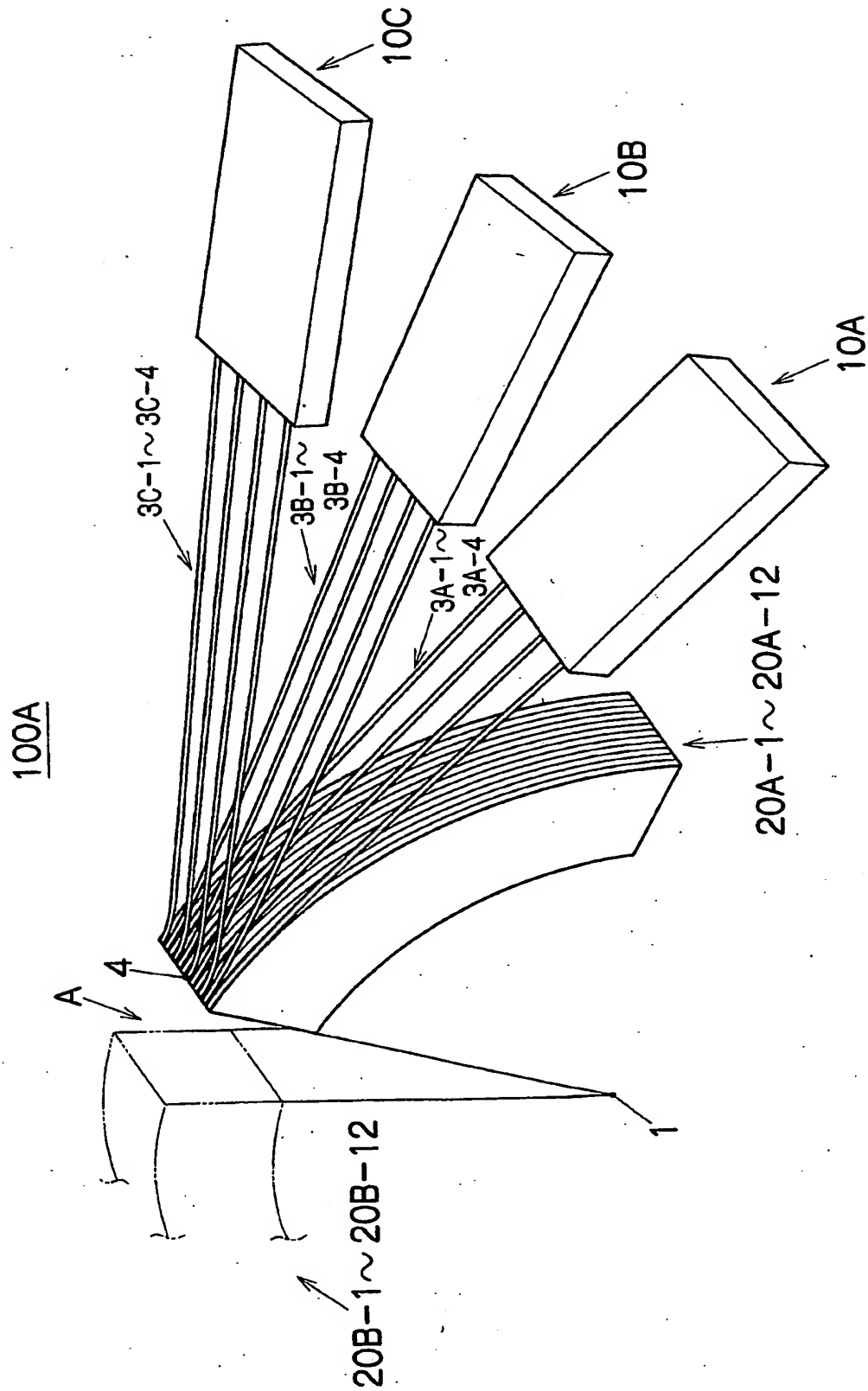
- 1 放射線源
- 3 線状部材
- 10, 10-1 駆動部
- 11 基台
- 12 駆動源
- 14 駆動軸
- 15, 15-1 移動子
- 16 支持軸
- 17 ポテンシオメータ
- 19 エンコーダ
- 20, 40 絞り羽根
- 21 ~ 28 転動体
- 31 ガイド
- 32 弾性部材
- R1 ~ R9 ローラ

100、100A、100B 放射線照射野限定装置
A 照射野

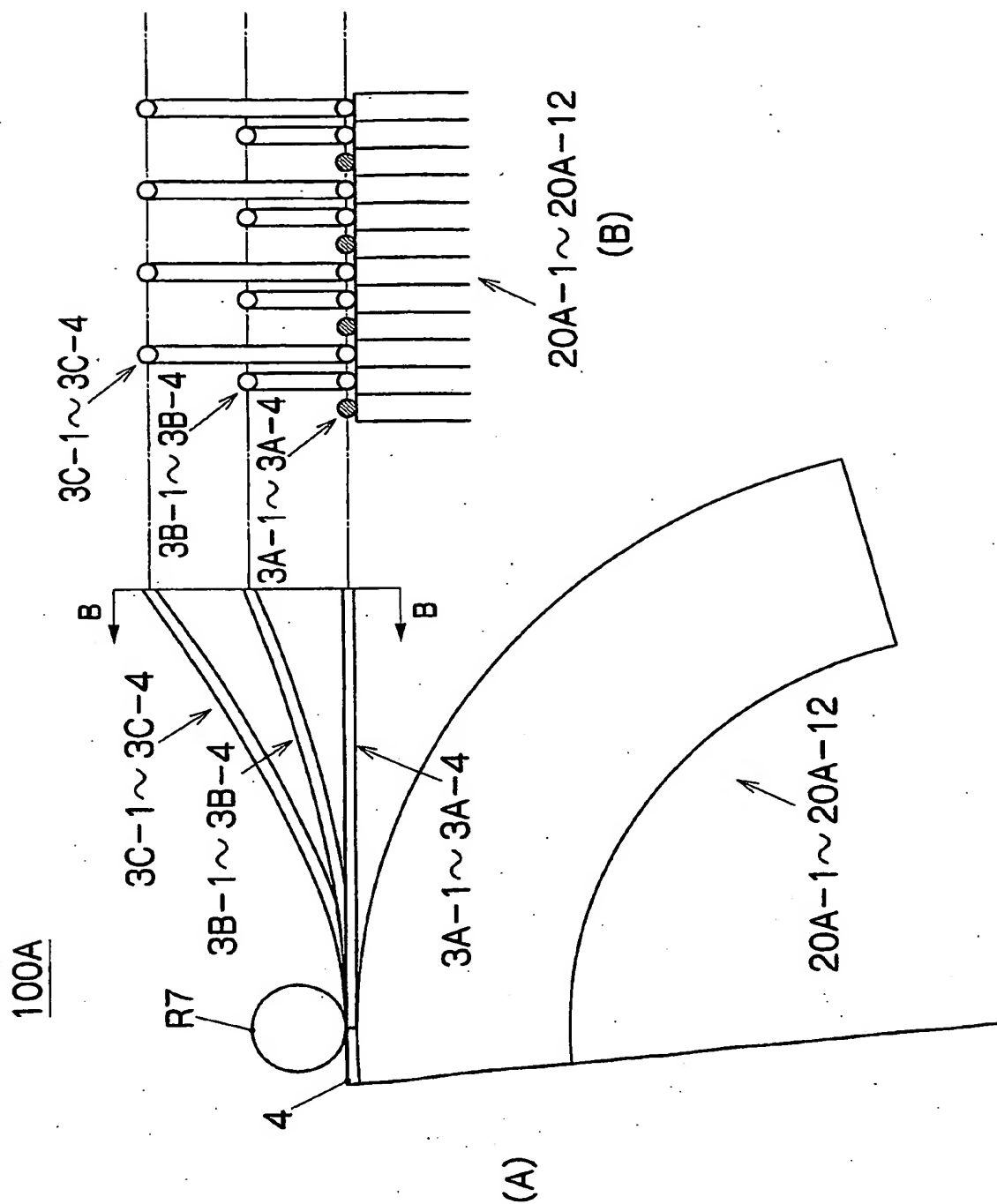
【書類名】 図面
【図 1】



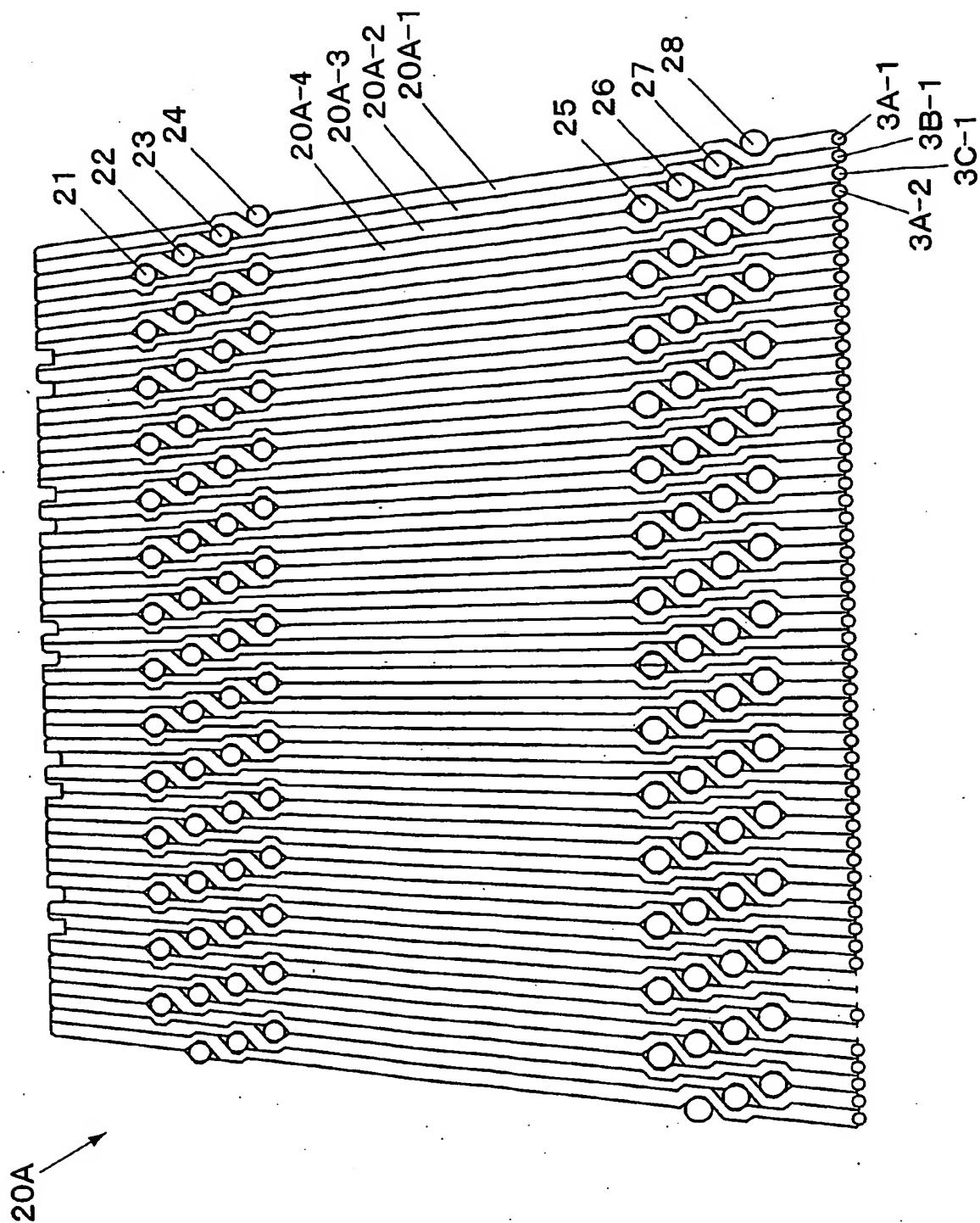
【図 3】



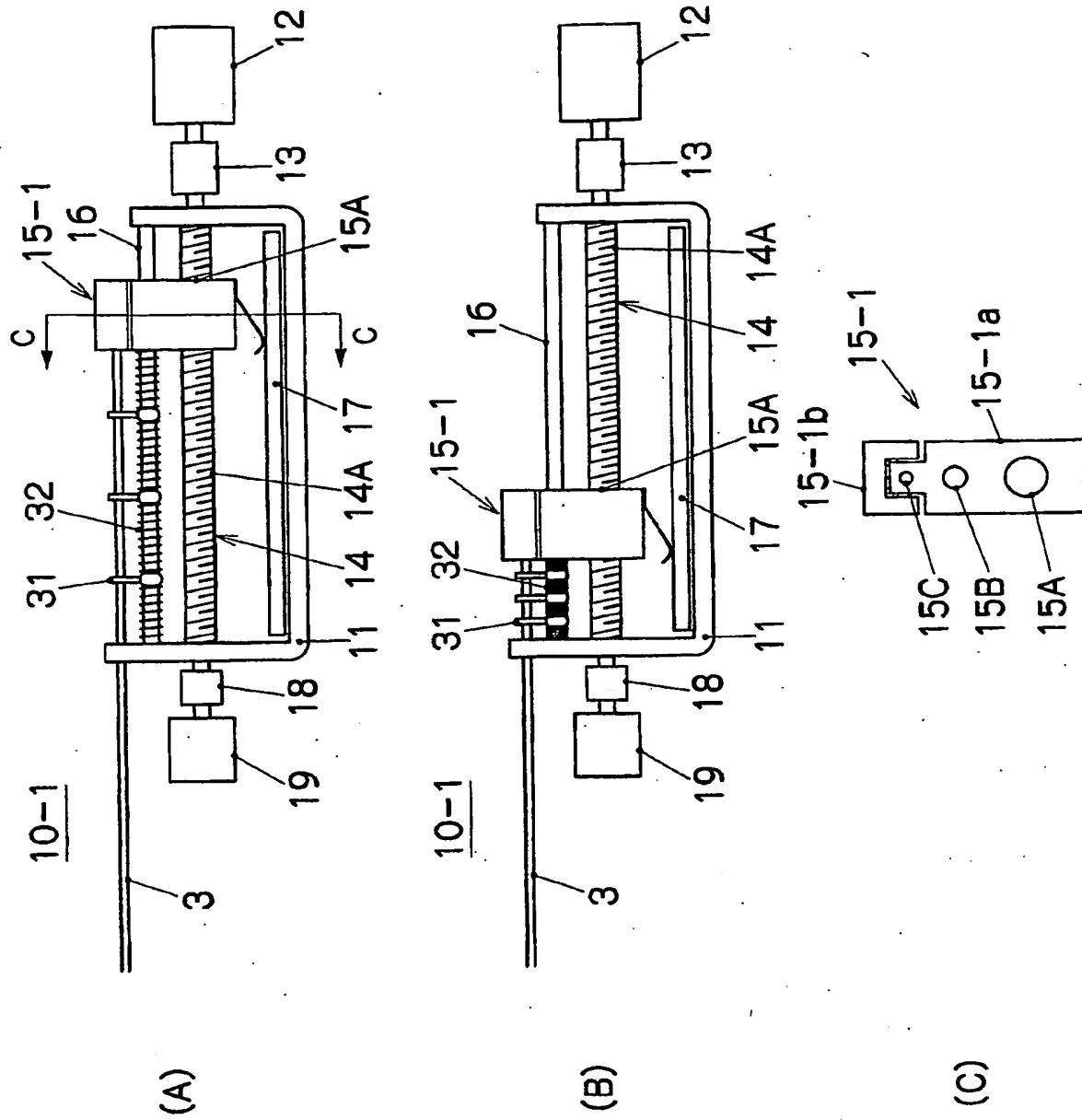
【図4】



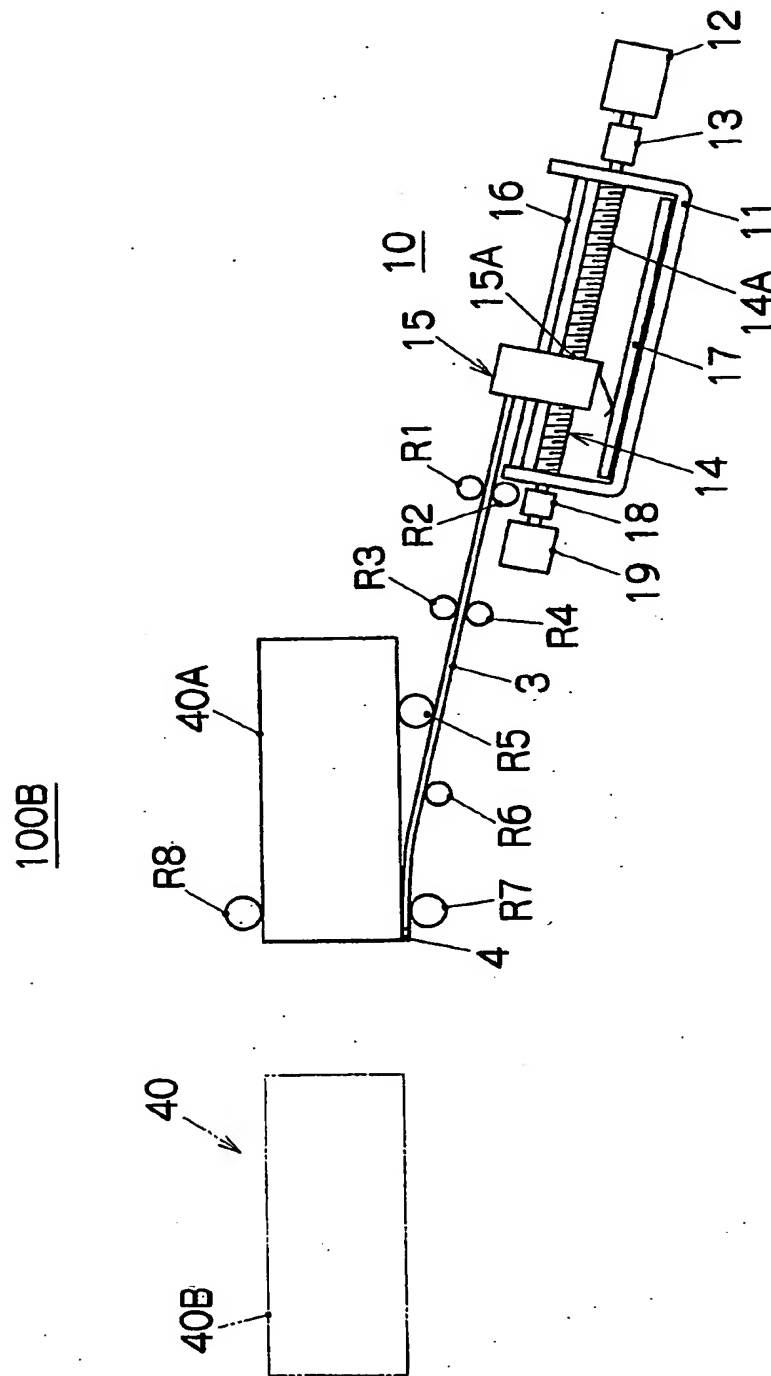
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】薄い絞り羽根を複数配列できると共に、この絞り羽根を高精度に駆動することにより、放射線の照射野を高精度に形成できる放射線照射野限定装置を提供する。

【解決手段】放射線照射野限定装置 100 は、厚さ方向に複数配列された絞り羽根 20 と、絞り羽根 20 の厚み部分に固定された可撓性を有する線状部材 3 と、この線状部材 3 を所定量駆動する駆動部 10 等とを備え、線状部材 3 の一端は、絞り羽根 20 A の外周側の円弧に沿って接線方向に接続部 4 を介して固定され、他端は、駆動部 10 に収容された移動子 15 に接続されている。移動子 15 は、駆動源 12 に連結部 13 を介して連結されると共に、基台 11 に挿入された駆動軸 14 の回転に伴い、駆動軸 14 の軸線方向に沿って移動する。線状部材 3 には、移動子 15 の移動に伴う荷重が直接伝達され、この荷重を受けて絞り羽根 20 が所定量駆動する。

【選択図】図 1

特願 2004-005922

出願人履歴情報

識別番号

[500400205]

1. 変更年月日

2000年 8月25日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都板橋区前野町一丁目47番3号

氏名

株式会社ライト製作所

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

KAMATA, HISAO
Ikebukuro Mutsumi Building 3rd Floor
41-8 Minami-ikebukuro 2-chome
Toshima-ku, Tokyo 1710022
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 01 April 2005 (01.04.2005)	
Applicant's or agent's file reference PCT-RI-108	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP05/000294	International filing date (day/month/year) 13 January 2005 (13.01.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 13 January 2004 (13.01.2004)
Applicant RIGHT MFG, CO., LTD. et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).

2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
13 January 2004 (13.01.2004)	2004-005922	JP	03 March 2005 (03.03.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Forax Richard
Facsimile No. +41 22 740 14 35	Facsimile No. +41 22 338 70 10 Telephone No. +41 22 338 8199